



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 591 664 A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 93113524.8

⑮ Int. Cl. 5: H01G 9/08

⑭ Anmeldetag: 24.08.93

⑯ Priorität: 29.09.92 DE 9213103 U

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.04.94 Patentblatt 94/15

⑱ Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE

⑲ Anmelder: SIEMENS MATSUSHITA  
COMPONENTS GmbH & CO KG  
Balanstrasse 73,  
Postfach 80 17 09  
D-81617 München(DE)

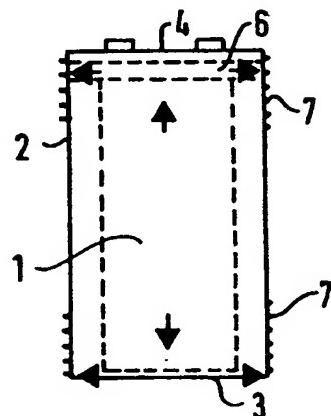
⑳ Erfinder: Will, Norbert Dipl.-Phys.  
Normannenweg 16  
D-89522 Heidenheim(DE)  
Erfinder: Schweikert, Wilhelm Dipl.-Ing  
Kistelbergstrasse 33  
D-89522 Heidenheim-Mergelst(DE)

㉑ Vertreter: Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al  
Postfach 22 13 17  
D-80503 München (DE)

### ㉒ Elektrolytkondensator für hohe Wechselstrombelastbarkeit.

㉓ Ein Elektrolytkondensator (1) ist in ein Gehäuse (2) eingebaut. Am Gehäuse sind im Bodenbereich und im Bereich der Abschlußscheibe Kühlélémente (7) angeordnet. Die Kühlélémente (7) befinden sich im Bereich von Wärmebrücken zwischen Kondensatorwickel und Gehäuse.

FIG 1



EP 0 591 664 A1

Die Erfindung betrifft einen Elektrolytkondensator für hohe Wechselstrombelastbarkeit, der in ein metallisches Gehäuse eingebaut ist, das während des Betriebs durch eine Zwangskühlung mittels angeblasener Luft abgekühlt wird.

Zur Verbesserung der Belastbarkeit von Elektrolytkondensatoren mit Wechselstrom ist vorgeschlagen worden, den thermischen Innenwiderstand zwischen dem Ort der Wärmeentstehung im Elektrolytkondensator und dem Gehäuse zu verringern (DE 40 28 177 A1, EP 0 389 664 A1). Hierdurch wird der thermische Gesamtwiderstand verstärkt vom verbleibenden äußeren thermischen Widerstand zwischen Gehäuse und Kühlmedium (Luft, Kühlblech) dominiert.

Zur Verringerung des äußeren thermischen Widerstands werden Zwangskühlungsmaßnahmen eingesetzt, wie z. B. die Montage des Elektrolytkondensators auf ein Kühlblech und/oder das Anblasen des Gehäuses mit kühler Luft.

Aufgabe der Erfindung ist es, Mittel anzugeben, die eine weitere Verringerung des äußeren thermischen Widerstands beim Anblasen mit Luft bewirken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß am Gehäuse Kühlelemente angeordnet sind.

Zweckmäßigerweise sind die Kühlelemente an den Stellen des Gehäuses angeordnet, die über eine Wärmebrücke mit dem Ort der Wärmeentstehung, dem Kondensatorwickel verbunden sind.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Kühlelemente sind in den Unteransprüchen angeführt.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen

- FIG 1 eine Prinzipdarstellung der Erfindung,
- FIG 2 bis 5 verschiedene Ausführungsformen von Kühlelementen,
- FIG 6 eine Kondensatorbatterie mit Kühlelement,
- FIG 7 und 8 zwei Ausführungsformen von Kondensatorgehäusen mit Kühlelementen und
- FIG 9 die Temperaturverteilung in der Wickelachse bzw. der Gehäuseoberfläche für verschiedene Ausführungsformen von Kühlelementen.

In der FIG 1 ist im Prinzip ein Kondensatorwickel 1 dargestellt, der in ein metallisches Gehäuse 2 eingebaut ist. Der Kondensator weist einen Aufbau auf, wie er in der EP 0 389 664 beschrieben ist. Hierdurch ergeben sich sowohl im Bereich des Gehäusebodens 3 als auch im Bereich der Abschlußscheibe 4 Wärmebrücken 5, 6, so daß ein in der FIG 1 dargestellter Wärmestrom in Pfeilrich-

tung resultiert.

Im Bereich der Wärmebrücken 5, 6 sind Kühlelemente 7 angeordnet.

Das Gehäuse 2 wird mittels eines in der FIG 5 nicht dargestellten Ventilators durch Anblasen mit kühler Luft abgekühlt.

In der FIG 2 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Kühlelemente aus einer Spiralfeder 8 bestehen, die im Bereich der Wärmebrücken angeordnet ist. Zur Herstellung wird ein thermisch gut leitender Draht mit rundem oder vorzugsweise mindestens einseitig abgeflachtem an der Wandung des Gehäuses 2 anliegendem Querschnitt zu einer "Feder" gebogen. Diese Spiralfeder wird über das Kondensatorgehäuse 2 gestülpt.

FIG 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kühlelementes, das aus einem Blech 9 mit einem Innenloch 10 besteht. Das Kühlelement wird mittels einer Preßpassung auf dem Kondensatorgehäuse angebracht.

In der FIG 4 ist eine weitere Ausführungsform eines Kühlelements dargestellt, das aus einem gestanzten Kühlblech 11 besteht, dessen Innenloch 10 einen etwas kleineren Durchmesser als das Kondensatorgehäuse aufweist. An der einen Seite des Kühlblechs 11 ist ein durchgehender Schlitz 12 angeordnet.

Bei dieser Ausführungsform ergibt sich eine Befestigung auf dem Kondensatorgehäuse mittels Federkräften.

Zur besseren Wärmeableitung können in dem quadratischen Kühlblech weitere Schlitze 13 angeordnet sein.

In der FIG 5 ist ein Kühlelement 14 in Wellblechform dargestellt, das auch mit Schlitten oder Löchern versehen sein kann.

Dieses Kühlelement bietet sich an, wenn sich der Luftstrom entlang der Gehäuseachse bewegt. Unter diesen Bedingungen ist das Kühlelement gemäß FIG 5 das effektivste, weil die Flächenvergrößerung um den Faktor 4 bis 5 voll wirksam wird.

Es können wahlweise mehrere kurze Wellkühlbleche oder ein großes Wellkühlblech, das das ganze Gehäuse umhüllt, eingesetzt werden.

Statt eines Wellblechs kann auch ein Profil verwendet werden.

FIG 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem mehrere Kondensatoren 1 gemeinsam in einem Wellkühlblech 14 gemäß FIG 5 gehalten sind. Diese Halterung kann als Ersatz für Ringschellen und Gewindezapfenbefestigungen dienen.

Bei einer Kühlung mittels bewegter Luft durch einen Ventilator 15 entlang der Gehäuseachse bietet sich ein mehrstöckiger Aufbau der Kondensatorbatterie an, der durch lange Wellkühlbleche 14 mit Aussparungen für die elektrischen Anschlüsse als Stützsystem realisiert ist.

Hierbei dienen auch die Flächen zwischen den Kondensatoren 1 als Kühlfläche für die Kondensatoren.

FIG 7 zeigt ein Kondensatorgehäuse 2 mit Kühelementen 16, die zu einer horizontalen Belüftung ausgelegt sind. Die Kühelemente 16 sind quadratisch bzw. sechseckig geformt und benötigen so in einer Kondensatorbatterie nur die ansonst ungenutzten Lücken.

In der FIG 8 ist ein weiteres Kondensatorgehäuse 2 dargestellt, das mit Kühelementen 18 in Kastenform ohne Boden bzw. Deckel versehen ist und für eine vertikale Bestromung geeignet ist.

In der FIG 9 sind verschiedene Temperaturverteilungen eines Kondensators mit den Nenndaten 4000  $\mu$ F/350 V dargestellt, der in ein Gehäuse der Abmessungen  $\varnothing$  75 mm x 145 mm eingebaut ist. Die Temperaturverteilungen gelten für einen Wechselstrom  $I = 200$  A/20 kHz, wobei die nach oben gerichteten Kurven die Temperatur an der Wickelachse und die nach unten gerichteten die Temperatur der Gehäuseoberfläche vom Becherboden 3 bis zur Abschlußscheibe 4 wiedergeben.

Als Kühelemente dienten die in FIG 2 dargestellten Spiralfedern mit einer unterschiedlichen Anzahl von Windungen.

Wie der FIG 9 unmittelbar zu entnehmen ist, wird die Kühlwirkung um so besser, je mehr Windungen die Spiralfeder aufweist.

Ferner ist in der FIG 9 gestrichelt eine berechnete Temperaturverteilung für einen Kondensator gemäß FIG 7 dargestellt, bei dem die Kühlwirkung größer als bei den Ausführungsbeispielen nach FIG 2 ist.

#### Patentansprüche

1. Elektrolytkondensator für hohe Wechselstrombelastbarkeit, der in ein metallisches Gehäuse eingebaut ist, das während des Betriebs durch eine Zwangskühlung mittels angeblasener Luft abgekühlt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß am Gehäuse (2) Kühelemente (7) angeordnet sind.
2. Elektrolytkondensator nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühelemente (7) an den Stellen des Gehäuses (2) angeordnet sind, die über eine Wärmebrücke (5, 6) mit dem Ort der Wärmeentstehung, dem Kondensatorwickel (1) verbunden sind.
3. Elektrolytkondensator nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühelemente (7) aus einer über das Gehäuse (1) gestülpten Spiralfeder (8) aus ei-
- 5 nem thermisch gut leitendem Werkstoff besteht.
4. Elektrolytkondensator nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Spiralfeder (8) aus einem Draht mit rundem Querschnitt besteht.
- 10 5. Elektrolytkondensator nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Spiralfeder (8) aus einem Draht mit einseitig, am Gehäuse (2) angeordneten, abgeflachtem Querschnitt besteht.
- 15 6. Elektrolytkondensator nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühelemente aus gestanzten Kühlblechen (9, 11) bestehen.
- 20 7. Elektrolytkondensator nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlbleche (9, 11) eine quadratische Form besitzen.
- 25 8. Elektrolytkondensator nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlbleche eine sechseckige Form besitzen.
- 30 9. Elektrolytkondensator nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlbleche eine Wellblechform (14) besitzen.
- 35 10. Elektrolytkondensator nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlbleche (9, 11, 14) mittels Preßpassung am Gehäuse angeordnet sind.
- 40 11. Elektrolytkondensator nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlbleche (9, 11, 14) mittels Federkräften am Gehäuse angeordnet sind.
- 45 12. Elektrolytkondensator nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zur Erzielung der Federkraft der Innen-durchmesser (10) des Kühelements (11) geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Gehäuses (1) ist und daß das Kühelement (11) einseitig einen Schlitz (12) besitzt.
- 50 13. Elektrolytkondensator nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Kühelement (14) als Halterung für

mehrere Kondensatoren (1) in einer Kondensatorbatterie dient.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

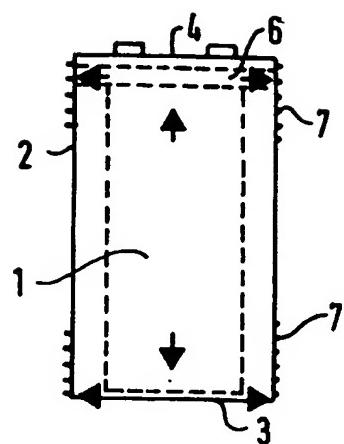


FIG 2

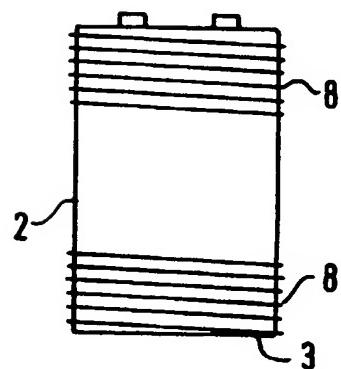


FIG 3

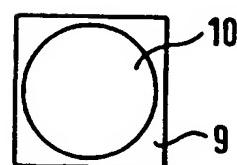


FIG 4

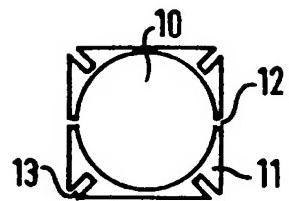


FIG 5

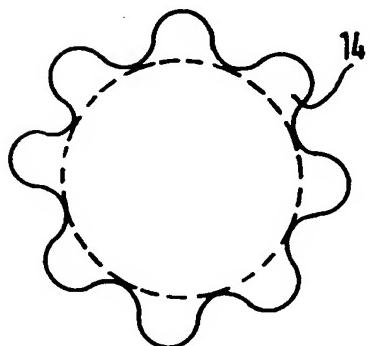


FIG 6

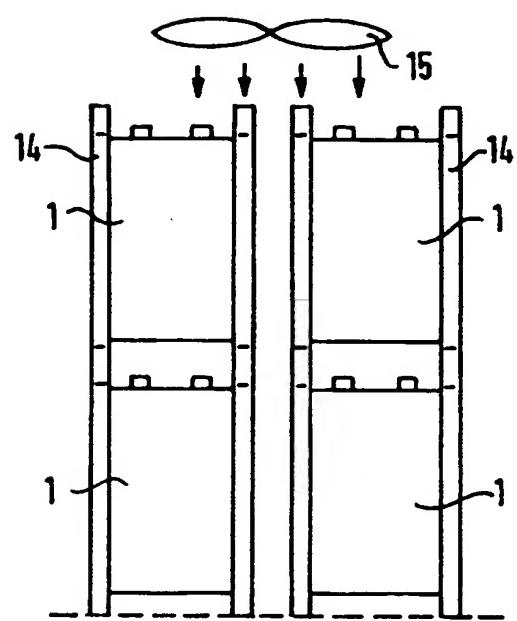


FIG 7

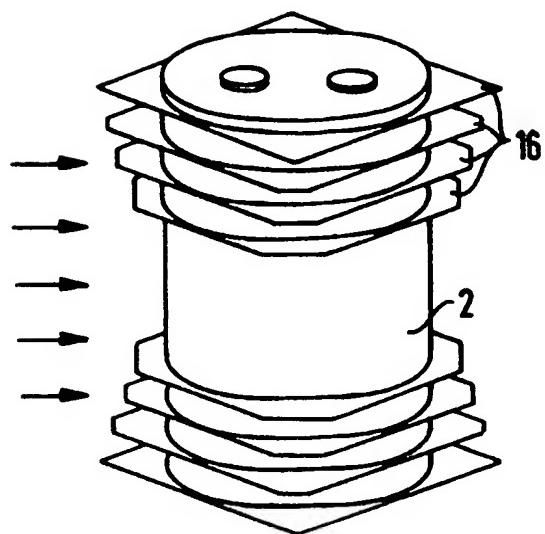


FIG 8

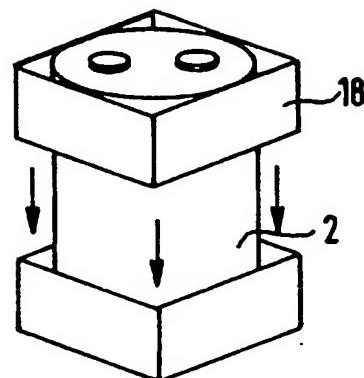
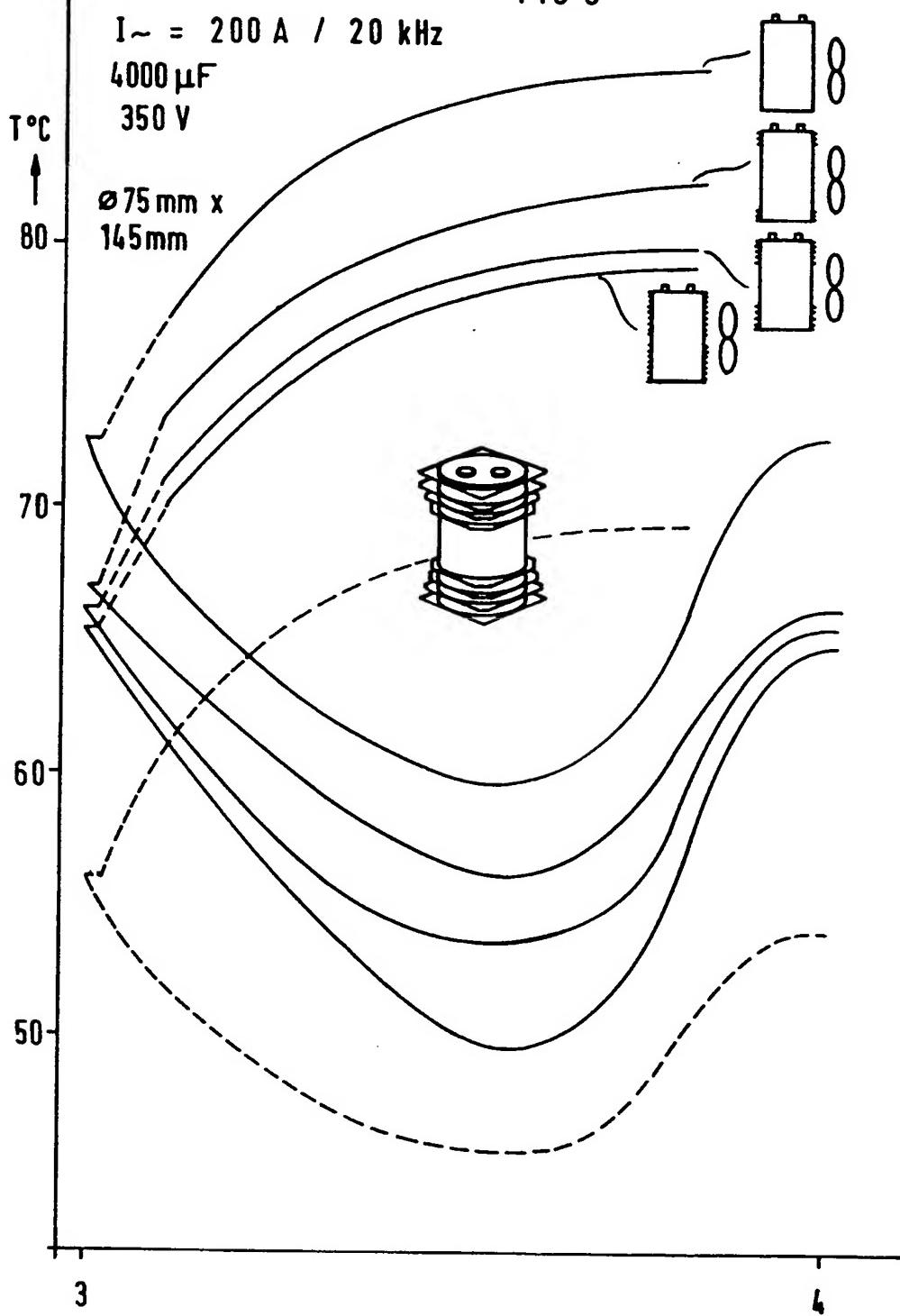


FIG 9





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 3524

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 574 (E-1298)14. Dezember 1992 & JP-A-04 223 319 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO) 13. August 1992 * Zusammenfassung * ---	1-4	H01G9/08
X	DE-A-869 509 (ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET) * Seite 2, Zeile 60 - Zeile 63 * * Abbildung 2 *	1,2	
A	---	6,7	
X	DE-U-92 03 739 (FACON S.P.A. FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI) * Seite 5, Absatz 3 * * Abbildungen 3A-3C *	1,2	
D,A	EP-A-0 389 664 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 24 * * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 3 * * Abbildung 5 *	1,2	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01G
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchierort	Abschlußdatum der Recherche	Präfer	
DEN HAAG	24. November 1993	Goossens, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	